

A1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-249421

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 06-038191

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.03.1994

(72)Inventor : SHUDO HISANOBU

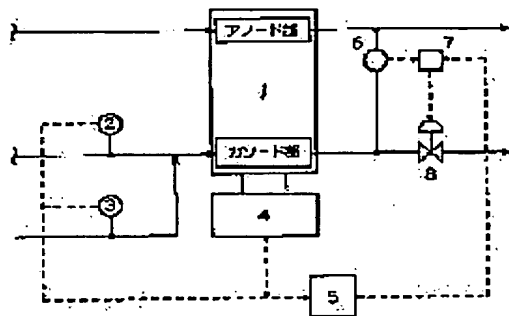
## (54) FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To stabilize the differential pressure controllability independently of fluctuation of a gas flow quantity and a load quantity by setting a control constant of differential pressure control unit on the basis of an output current value and a gas flow quantity value.

**CONSTITUTION:** The gas flowing into an anode unit and a cathode unit of a fuel cell 1 is respectively measured by flow meters 2, 3, and input to a control constant setting means 5 with the output current measured by an output current meter 4. Consumption gas quantity and generated water quantity are computed, and added to the gas flow quantity value to compute the specific weight and volume of the fluid flowing into a differential pressure control valve 8, and P constant and I constant are obtained with a predetermined computing formula.

The obtained PI constant are set in the control unit 7 to operate a differential pressure control valve 8 on the basis of a measured value of a differential pressure meter 6, and the deviation of the differential pressure between the anode unit and the cathode unit is eliminated. The differential pressure control on the basis of the appropriate PI constant can be thereby performed in response to each flow quantity and each load.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-249421

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-38191

(22) 出願日 平成6年(1994)3月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 首藤 久宣

神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株

式会社東芝浜川崎工場内

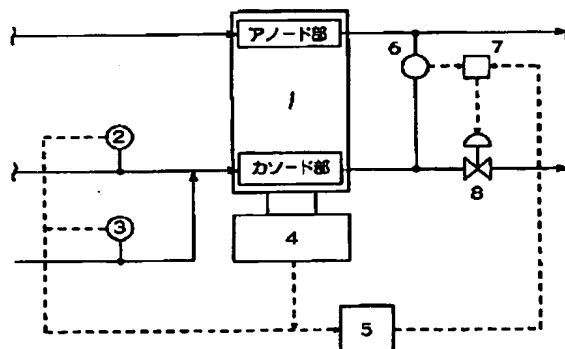
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 ガス流量及び負荷量が変動しても制御性が良好な差圧制御装置を備えた燃料電池を提供すること。

【構成】 燃料電池の出力電流を検出する電流検出部と、カソード電極に流入するガス流量を検出する流量計と、燃料電池の両電極間のガス差圧を検出する差圧検出部と、両電極間の差圧を制御する差圧制御弁と、この差圧制御弁の開度を差圧検出部で検出された差圧値に基づいて制御する差圧制御部とを備える。検出出力電流値及び検出流量値に基づいて、差圧制御部の P I 制御定数を演算設定する制御定数設定手段を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の出力電流を検出する電流検出部と、カソード電極に流入するガス流量を検出する流量計と、燃料電池の両電極間のガス差圧を検出する差圧検出部と、前記両電極間の差圧を制御する差圧制御弁と、この差圧制御弁の開度を前記差圧検出部で検出された差圧値に基づいて制御する差圧制御部とを備える燃料電池において、前記検出出力電流値及び前記検出流量値に基づいて、前記差圧制御部のP I制御定数を演算設定する制御定数設定手段を設けたことを特徴とする燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は差圧制御装置を備えた燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電解質を保持するマトリックス層をはさむ形でおかれた触媒を有する両電極にガスを流入し化学反応により直流電流を得る燃料電池のうち特に供給ガスを加圧して送り込む加圧型燃料電池においては両電極間のガス圧力差を一定値に制御する差圧制御は電池の保護及びガスリーク防止等の意味で非常に重要である。

【0003】 一般に差圧制御装置は差圧計と、入口および出口のバルブとそれを制御する制御部からなり、発電中の制御定数は全負荷域でなるべく良好になるような固定値が設定されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 燃料電池は柔軟な負荷応答性を期待されているので低ガス流量の低負荷量また高ガス流量の高負荷量など標準負荷量以外の運転も比較的多い。しかし流量や負荷が変わるとガス消費や生成水発生等で燃料電池内の流量状況が大きく変り制御定数が固定しているのでは制御性が悪化することとなっていた。そこで本発明の目的はガス流量及び負荷量変動しても制御性が良好な差圧制御装置を備えた燃料電池を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は燃料電池の出力電流を検出する電流検出部と、カソード電極に流入するガス流量を検出する流量計と、燃料電池の両電極間のガス差圧を検出する差圧検出部と、前記両電極間の差圧を制御する差圧制御弁と、この差圧制御弁の開度を前記差圧検出部で検出された差圧値に基づいて制御する差圧制御部とを備える燃料電池において、前記検出出力電流値及び前記検出流量値に基づいて、前記差圧制御部のP I制御定数を演算設定する制御定数設定手段を設けたことを特徴とする。

## 【0006】

【作用】 このようにすると各流量状態や各負荷状態において適切な制御定数が差圧制御装置に設定されるため全流量域と全負荷領域において良好な制御性が得られる。

## 【0007】

【実施例】 以下に本発明の一実施例を図面によって説明する。図1において、燃料電池1のアノード部とカソード部のそれぞれにガスが供給されている。このガスは燃料電池内部で反応のあとカソード出口に設けられた差圧制御弁8を通して排出される。この差圧制御弁8はアノード部とカソード部の差圧を測定する差圧計6とその測定値によりP I制御する制御部7により制御されている。カソード部に流入するガスはそれぞれ流量計2、3により測定される。この測定値は燃料電池の出力電流を測定する電流計4の測定値と共に制御定数設定手段5に入力されその測定値に対応したP、I制御定数が制御部7に設定される。

【0008】 図2に示すように制御定数設定手段5では電流計4の測定値から消費ガス量と生成水量を計算し流量計2、3の測定値と合わせて差圧制御弁8に流れ込むであろう流体の比重量と体積流量を算出する。次にある規定比重量および体積流量において実験的に求められたP定数を現在算出の $\sqrt{\text{比重量} \times \text{体積流量}}$ で除してその実験時の $\sqrt{\text{比重量} \times \text{体積流量}}$ をかけることにより反比例的にP定数を求める。また次にある実験的に求められたI定数をその実験時の体積流量で除して現在算出の体積流量をかけることにより比例的にI定数を求める。

【0009】 こうして求めたP I定数をP I制御をおこなう制御部7へ設定する。これにより制御部7は差圧計6の測定値より差圧制御弁8を操作する。この様な動作は一般の制御ループ同様に短周期ごとに順次繰り返される。

【0010】 差圧制御ではアノード部とカソード部との差圧の偏差をP I制御して、操作端の差圧制御弁を動かしC V値（バルブ開度を関数としバルブ容量を示す。ここでは特にバルブ開度比例値とみてバルブ開度と同義）を変化させることにより、差圧制御弁の出入口差圧を変えてカソード部の圧力を変えることによりアノード部とカソード部との差圧の偏差解消を行っている。

【0011】 差圧制御弁の出入口差圧はC V値の他にも流量や比重量や粘性等に依存するが、粘性は小さいとすると一般に $C V = K \cdot Q \cdot \sqrt{\text{比重量} (273 + \text{温度}) / \text{出入口差圧} (\text{入口圧力} + \text{出口圧力})}$ で表せる。ここで基準圧力変化や温度変化がなく、一定で入口圧力二差圧とすれば、ほぼ $C V = \sqrt{\text{比重量} \times \text{体積流量}} / \sqrt{\text{出入口差圧}}$ が成り立つ。

【0012】 P制御では差圧の偏差に比例した操作を行うことにより差圧の偏差を解消しようとするものであるが、前述の式より実際に同一差圧の偏差解消のためでさえ $\sqrt{\text{比重量} \times \text{体積流量}}$ に対し必要操作量は反比例となる。よって使用時のP定数を実験的に行ったP定数から反比例的に求めれば実験的に行ったP制御と同様の制御性を全流量において得られる。

【0013】 また流入体積流量が変化すれば圧力変化の

3

速度（時間）は比例的であるから I 定数を実験的に行った I 制御から比例的に求めれば実験的に行った I 定数と同様の制御性を全流量域において得られる。上記のような理論により一条件下で実験的に求められた P I 定数がある場合、その時の制御性が全流量域および全負荷域において得ることができる。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば各流量および各負荷域において適切な P I 定数による差圧制御が行われるためガ

4

ス流量および負荷が変動しても制御性の良好な差圧制御装置を備えた燃料電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

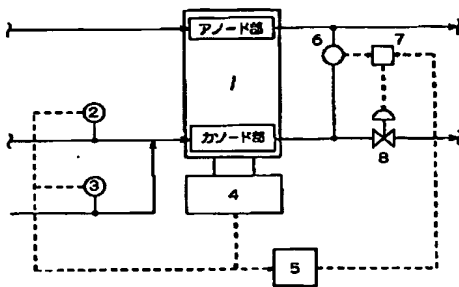
【図 1】本発明の一実施例の燃料電池のブロック構成図

【図 2】図 1 に示した制御定数設定手段の詳細例解図

【符号の説明】

1…燃料電池 2, 3…流量計 4…電流計 5…制御定数設定手段 6…差圧計 7…制御部 8…差圧制御弁

【図 1】



【図 2】

